

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003 年 5 月 22 日 (22.05.2003)

PCT

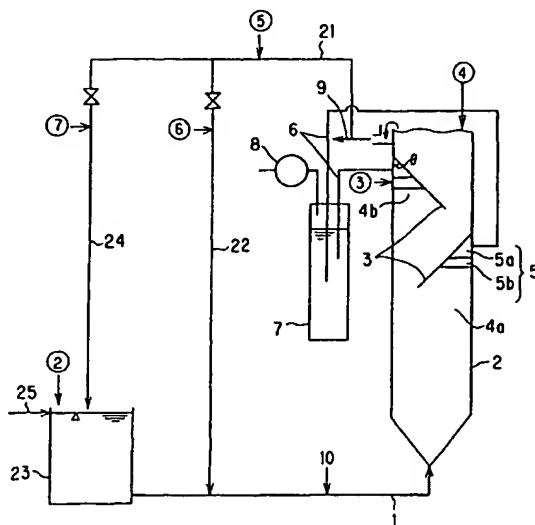
(10) 国際公開番号
WO 03/042116 A1

- (51) 国際特許分類⁷: C02F 3/28, 11/04 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP02/11880 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 本間 康弘
(22) 国際出願日: 2002 年 11 月 14 日 (14.11.2002) (HONMA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒251-0876 神奈川県 藤
(25) 国際出願の言語: 日本語 沢市 善行坂 2-1-2 9-4 1 2 Kanagawa (JP). 田中
(26) 国際公開の言語: 日本語 俊博 (TANAKA, Toshihiro) [JP/JP]; 〒251-0015 神奈川
(30) 優先権データ: 県 藤沢市 川名 1 8 1-1 8-1 0 1 1 Kanagawa (JP).
特願 2001-350063
2001 年 11 月 15 日 (15.11.2001) JP (74) 代理人: 社本 一夫, 外 (SHAMOTO, Ichio et al.); 〒
100-0004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大
手町ビル 2 0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo
(JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会 (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
社荏原製作所 (EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒 BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
144-8510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 Tokyo DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
(JP). ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,
NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK,

[続葉有]

(54) Title: ANAEROBIC TREATMENT APPARATUS

(54) 発明の名称: 嫌気性処理装置



(57) Abstract: An apparatus for anaerobic treatment of an organic waste or waste water which is an upflow anaerobic sludge blanket treatment apparatus having an anaerobic treatment vessel and a multi-stage gas-solid separator section formed by a plurality of baffles disposed within the treatment vessel, characterized in that each baffle occupies 1/2 or more of a cross-sectional area of the treatment vessel and has a means for supplying a deforming agent. The above apparatus allows, in a multi-stage UASB apparatus which does not interfere the good flow of sludge particles, i.e., the good contact of sludge particles with organic substances and thus uses all of sludge particles effectively for the treatment, the recovery with stability of a gas generated within a GSS section, which leads to the achievement of a stable waste water treatment even at a high COD load.

[続葉有]



SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、汚泥粒子の良好な流動状態、即ち、汚泥粒子と有機物の良好な接触を妨げず、汚泥粒子全体を処理に対して有効に使う多段化したUASB装置において、GSS部内部での発生ガスの安定した回収を行うことで、高いCOD負荷においても安定した廃水処理を行うことのできる嫌気性処理装置を提供する。かかる課題を解決する手段として、本発明の一態様は、嫌気性処理槽と、該処理槽内に取り付けられた複数の邪魔板によって形成される多段の気液固分離部を有する上向流嫌気性汚泥床処理装置であって、それぞれの邪魔板の占有面積が処理槽の断面積の2分の1以上であり、処理槽内に消泡剤を供給する手段を有することを特徴とする有機性廃水又は廃棄物を嫌気性処理するための装置を提供する。

明 細 書

嫌気性処理装置

5

技術分野

本発明は、各種工場、下水、し尿、畜産業施設等より排出される有機性の廃水又は有機性の廃棄物等を無害化処理するために用いられる嫌気性汚泥床処理装置に関し、更に詳しくは、ガス・液・固（気液固）分離部（Gas-Solid Separator; 以下、GSS部とも言う）を多段に有する上向流嫌気性汚泥床処理装置に関する。

10

背景技術

有機性の廃水あるいは有機性の廃棄物等は、嫌気性処理によって分離処理されることがある。こうした分解処理方法として、例えば上向流嫌気性汚泥床法（Up flow Anaerobic Sludge Blanket ; 以後、UASB法とも言う）がある。これは近年普及してきた方法で、リアクター内に、メタン菌等の嫌気性菌を主体とした微生物が粒子化した汚泥（汚泥粒子）を充填し、有機性廃水を、リアクター内を上向流で流通させることにより、廃水中の有機物を嫌気条件下で生物学的に分解する
15 というものである。このUASB法は、嫌気性菌をグラニュール状に造粒化することにより、リアクター内のメタン菌の濃度を高濃度に維持できるという特徴があり、その結果、廃水中の有機物の濃度が相当高い場合でも効率よく処理できる。例えば、この方法を具体化した装置では、重クロム酸カリウムを酸化剤として測定したCOD_{Cr}（以下、CODと言う）の容積負荷が10～15kg/m³/dの廃水・廃棄物でも効率よく運転できるという特徴がある。

有機性廃水及び有機性廃棄物を対象とした嫌気性処理の嫌気性菌には、環境温度により大きく分けて2種類ある。例えば、環境温度30～35℃の中温域を至適温度とする中温嫌気性菌、50～55℃の高温域を至適温度とする高温嫌気性菌などがある。一方、これら嫌気性菌の働きを利用したUASB法の場合、分解する有機物の負荷量が高くなると（例えばCOD容積負荷が15kg/m³/d以上）、発生するガス量が多くなる。この際、リアクター内からのガス抜きを随時確実に
25

行っていないと、ガス排出時の吹き出し等によりグラニユール状の汚泥粒子の流出が目立つようになり、リアクター内に汚泥粒子を留めておくことが難しくなる。

こうした場合の処理対策として、UASB装置そのものを多段にし、発生ガスを分散して系外に排出する方法が提案されている。図1は、UASBを多段にした嫌気性処理装置の模式図である (G. Lettinga(1995) Anaerobic digestion and wastewater treatment system, Antonie van Leeuwenhoek 67:3-28)。図1に示されている装置は、下端に原水流入管1を接続した筒状のリアクター2の内部に、下向きに傾斜した複数の邪魔板3を交互に設けて、リアクター内を区分けした区分スラッジゾーン4a～4eをそれぞれの箇所が多段に形成している。区分スラッジゾーン4a～4eのそれぞれの上端の角部（即ち、邪魔板によって形成される閉塞部）はGSS部5を形成している。リアクター内部には、グラニユール状の汚泥粒子が充填される。このような装置の下端から有機性廃水（原水）が投入されると、内部に存在するグラニユール状の汚泥粒子内の嫌気性微生物の働きによって原水中の有機物が分解され、ガスが発生する。リアクターの下部においては、高負荷状態のためにガスが多く発生するため、発生ガスが汚泥粒子に付着してその見かけ比重を低下させると共に、付着したガスが汚泥粒子を同伴して、上向きの水流に沿って上方に汚泥粒子が流動する。ガスに同伴された汚泥粒子は、邪魔板3によって形成されたGSS部5に捕捉され、水面で気泡となり、気泡部5bを形成する。気泡はやがて破裂し、ガスがGSS部5に集積して気相部5aが形成される。気相部5aが形成される箇所には、発生ガス回収配管6が接続されていて、ガスが回収される。発生ガス回収配管6は外部の水封槽7に接続されており、水封槽7にガスがトラップされる。気泡の破裂によって、ガスと汚泥粒子とが分離され、汚泥粒子はもとの比重を回復して、重力によって沈降する。邪魔板3の上に沈降した汚泥粒子は、邪魔板3の表面上を滑り落ちながら更に沈降する。沈降した汚泥粒子は再び原水流中の有機物と接触して、汚泥粒子中の嫌気性微生物が有機物を分解することによってガスを発生させ、汚泥粒子はガスに同伴されて上昇する。

リアクターの内部では、上記のような汚泥粒子の循環運動が起こるのであるが、

- リアクター下方で発生したガスはリアクター下方のGSSで回収されるため、リアクターの上方にいくに従って、リアクター下方で発生したガスによる汚泥粒子の流動に与える影響が小さくなり、有機物の負荷量が徐々に小さくなるので、ガス発生量が低下し、これに伴って流動する汚泥粒子の見かけ比重が大きくなり、
- 5 ガスに同伴される汚泥粒子の上昇流の速度が小さくなる、即ち、汚泥粒子の流動が緩やかになる。

- このようにして有機物が嫌気性処理された処理水は、リアクター2の上端部より溢流して、処理水配管9により排出される。上記のように、汚泥粒子の流動はリアクターの上方にいくにしたがって緩やかに、即ち静置状態に近くなるので、
- 10 リアクターの上端からの溢流内に汚泥粒子が含まれることはなく、清浄な処理水が得られる。

しかしながら、多段化したUASB装置は、いまなお以下に示すような課題がある。

- (1) 廃水の性状によっては、GSS部内部で発泡を生じ、GSS部内部あるいは発生ガス捕集配管の閉塞を招き、発生ガスの捕集が困難となる。
- 15

(2) 廃水の性状によっては、GSS部内部でスカムを形成し、発生ガスの捕集が困難となる。とりわけ、負荷が低く、発生ガス量が少ない場合には、発生ガスによるスカムの破壊・除去効果が小さく、スカムを形成しやすい。

- (3) 前記(1)、(2)の結果、多段化したUASB装置の特長である発生ガスを分散して系外に排出する効果を失い、汚泥の多大な流出を招き、処理悪化の原因となる。
- 20

(4) GSS部を構成する邪魔板の設置角度が緩やかな場合には、邪魔板の上に汚泥が堆積して汚泥のデッドスペースが生じ、リアクター内の汚泥粒子の全体を有効に使えない場合がある。

- (5) GSS部を装置をリアクターの下部まで形成した場合、汚泥粒子の良好な流動を妨げ、汚泥粒子と有機物との接触が不十分もしくは不良となる場合がある。
- 25

(6) リアクター内の通水速度が低い場合には短絡流が生じ、逆に通水速度が高い場合には汚泥の流出を引き起こすために、処理結果を悪化させる原因となる場合がある。

- このような実情に鑑み、本発明は、汚泥粒子の良好な流動状態、即ち、汚泥粒子と有機物の良好な接触を妨げず、汚泥粒子全体を処理に対して有効に使う多段化したUASB装置において、GSS部内部での発生ガスの安定した回収を行うことで、高いCOD負荷においても安定した廃水処理を行うことのできる嫌気性
- 5 処理装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明は、上記の課題を解決するための手段として、以下の各態様に係る嫌気性処理装置を提供する。

- 10 本発明の請求項1の発明は、嫌気性処理槽と、該処理槽内に取り付けられた複数の邪魔板によって形成される多段の気液固分離部を有する上向流嫌気性汚泥床処理装置であって、それぞれの邪魔板の占有面積が処理槽の断面積の2分の1以上であり、処理槽内に消泡剤を供給する手段を有することを特徴とする有機性廃水又は廃棄物を嫌気性処理するための装置に関する。
- 15 本発明の請求項2の発明は、嫌気性処理槽と、該処理槽内に取り付けられた複数の邪魔板によって形成される多段の気液固分離部を有する上向流嫌気性汚泥床処理装置であって、それぞれの邪魔板が、処理槽内壁との間の角度が35度以下となるように取り付けられており、且つその占有面積が処理槽の断面積の2分の1以上であることを特徴とする有機性廃水又は廃棄物を嫌気性処理するための装
- 20 置に関する。

本発明の請求項3の発明は、処理槽内に消泡剤を供給する手段を更に有する請求項2に記載の装置に関する。

- 本発明の請求項4の発明は、嫌気性処理槽と、該処理槽内に取り付けられた複数の邪魔板によって形成される多段の気液固分離部を有する上向流嫌気性汚泥床
- 25 処理装置であって、それぞれの邪魔板が、処理槽内壁との間の角度が35度以下となるように取り付けられており、処理槽内に消泡剤を供給する手段を有することを特徴とする有機性廃水又は廃棄物を嫌気性処理するための装置に関する。

本発明の請求項5の発明は、気液固分離部の内部若しくは下方に酸素を含有しない気体を吹き込むための気体供給管が配置されていることを特徴とする請求項

1 ～ 4 のいずれかに記載の装置に関する。

本発明の請求項 6 の発明は、気液固分離部が、処理槽の上部 50 % の範囲内に取り付けられている請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の装置に関する。

本発明の請求項 7 の発明は、処理槽内での原水通水量が 1 ～ 5 m/h に制御される請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の装置に関する。

図面の簡単な説明

図 1 は、従来の多段 UASB 装置の構成例を示す図である。

10 図 2 は、本発明の一態様に係る多段 UASB 装置の構成例を示す図である。

図 3 は、本発明の他の態様に係る多段 UASB 装置の構成例を示す図である。

図 4 は、実施例 2 で用いた本発明の一態様に係る多段 UASB 装置の構成を示す図である。

図 5 は、実施例 2 で用いた比較用の多段 UASB 装置の構成を示す図である。

15 図 6 は、実施例 2 での、経過時間に伴う COD 処理成績の変化を示すグラフである。

図 7 は、実施例 3 で用いた各種多段 UASB 装置の構成を示す図である。

図 8 は、実施例 3 での、清涼飲料廃水を用いた実験 (RUN 1) における経過時間に伴う COD 処理成績の変化を示すグラフである。

20 図 9 は、実施例 3 での、食品廃水を用いた実験 (RUN 2) における経過時間に伴う COD 処理成績の変化を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を説明するが、本発明はこれに限定されない。図 2
25 は、本発明の第一の態様に係る多段 UASB 装置の一形態例の概要を示す図である。なお、添付の図においては、同じ構成要素については同じ参照番号を付す。

図 2 に示されている本発明の一態様に係る多段 UASB 装置においては、下端に原水流入管 1 を接続した筒状のリアクター 2 の内部に、複数の邪魔板 3 を設けることによって、リアクター 2 の内部を区分した区分スラッジゾーンが多段に形

成されている。邪魔板 3 は、一方の端部がリアクター 2 の内壁に固定され、もう一方の端部が反対側の内壁方向に向かって、下向きに傾斜して伸長する。図 2 においては、下向きに傾斜した邪魔板 3 を 2 枚配置して二つのスラッジゾーン 4 a、4 b を多段に形成した構成例を示す。区分スラッジゾーン 4 a、4 b のそれぞれの上端の角部（邪魔板 3 によって形成される閉塞部）に G S S 部 5 が形成されている。リアクター内部には、グラニュール状の汚泥粒子が充填されている。有機性廃水（原水）は、供給管 2 5 を通してまず原水調整槽／酸発酵槽 2 3 で調整された後、原水流入管 1 を通してリアクター 2 の下端から投入する。なお原水調整槽／酸発酵槽 2 3 は、必ずしも配置する必要はなく、原水を直接リアクター 2 に供給してもよい。また、特に必要ない場合には、槽 2 3 において原水の調整を行わなくともよい。

リアクター 2 内には、嫌気性菌からなるグラニュール汚泥粒子が充填される。本発明の対象となる嫌気性処理は、30℃～35℃を至適温度とした中温メタン発酵処理、50℃～55℃を至適温度とした高温メタン発酵処理など全ての温度範囲の嫌気性処理を対象としている。嫌気性菌からなるグラニュール汚泥粒子が充填されたリアクター 2 の下端に、有機性廃棄物などを含んだ原水を、送液管 1 を通して導入する。原水は、必要に応じて、処理水の循環液や系外から供給する希釈水等により適宜希釈した後、リアクターに供給することができる。流入原水の量は、リアクター 2 内部での通水速度が 1～5 m/h となるように調節することが好ましい。

リアクター 2 内では、嫌気性菌を含むグラニュール汚泥粒子の介在によって有機性廃棄物が分解し、分解ガスが発生する。発生したガスは、各区分スラッジゾーン 4 a、4 b の上端の G S S 部 5 に別れて集まり、それぞれに気泡部 5 b 及び気相部 5 a を形成し、気相部 5 a から発生ガス回収配管 6 を通じて水封槽 7 に回収される。回収された発生ガスについて、ガスメータ 8 でその排出量が記録される。リアクター内で発生したガスの一部は、区分スラッジゾーン 4 a、4 b 内でグラニュール汚泥粒子に付着し、その見かけ比重を軽減させるとともに、グラニュール汚泥粒子を同伴して G S S 部 5 の水面に達する。このように、発生ガスは気泡を形成して水面気泡部 5 b に一時的に滞留する。水面気泡部 5 b に集合した

気泡はやがて破裂し、発生ガスとグラニュール汚泥粒子とが分離され、グラニュール汚泥粒子はもとの比重を回復して水中に沈降し、一方発生ガスは気相部 5 a を形成して、ここに接続されている発生ガス回収配管 6 から水封槽 7 を経由して、系外に排出される。有機物が分解して清澄になった処理水は、リアクター上端から溢流し、処理水配管 9 を経由して系外に排出される。

また、図 2 に示すように、処理水配管 9 を分岐して処理水循環配管 21 を構成し、配管 24 を介して原水調整槽／酸発酵槽 23 に循環して、必要に応じて再調整を行った後に、再びリアクター 2 に再循環することができる。また、バイパス管 22 を配置して、処理水をそのままリアクター 2 に再循環することができる。

10 各 G S S 部 5 の気相部 5 a のガス圧は異なるので、その差圧は水封槽 7 で調整するとよい。原水送液側に近い順に（即ち下方の G S S 部ほど）水封圧は高く保つ必要がある。これは、下方の G S S 部に接続されている発生ガス回収配管 6 の水封槽 7 内での開口部位置を低くすることにより達成することができる（図 2 参照）。ガス回収の圧調整は、水封槽 7 を使う方法以外にも多くの方法があり、例

15 えば圧力弁等を使用してもよい。本発明の嫌気性処理においては、各区分スラッジゾーン毎に、そこで発生する発生ガスを回収できるため、リアクターの単位断面積当たりの発生ガス量が少なくなる。特に処理水を流出させる処理水配管 9 に最も近い所ではリアクターの単位断面積当たりのガス量が非常に小さくなる。そのため、グラニュール汚泥粒子の系外流出量は非常に少なくすることができる。

20 ここで、リアクター 2 の内部に配置する邪魔板 3 は、その占有面積が、処理槽の断面積の $1/2$ 以上になるような寸法とすることが好ましい。邪魔板 3 の占有面積が処理槽の断面積の $1/2$ 以下であると、リアクター内で発生したガスの邪魔板による捕捉が不十分となり、気液固の分離に不具合を生ずる。つまり、リアクターの中心部分よりガスが上方へ抜けてしまい、G S S 部 5 にガスを十分に集

25 積することができなくなる。

また、処理すべき原水が発泡性の場合には、G S S 部 5 内の気相部 5 a 及び発生ガス回収配管 6 が閉塞し、発生ガスの回収が困難となることがある。従って、本発明の一態様においては、リアクター 2 内に消泡剤を供給することで、G S S 部 5 内での発泡を抑えることができ、支障なく処理を行うことができる。リアク

ター２内に消泡剤を供給する手段としては、例えば、図２に示すように、消泡剤注入配管１０を原水送液管１に接続して、原水中に予め消泡剤を加えることができる。また、他の形態として、消泡剤は、原水調整槽／酸発酵槽２３に滴下又は噴霧することによって供給したり（図２の②）、処理水循環配管に供給したり

- ５ （図２の⑤、⑥又は⑦）、リアクター２に直接滴下又は噴霧することによって投入したり（図２の④）、或いはリアクターのＧＳＳ部５に滴下又は噴霧することによって供給したりすることができる（図２の③）。消泡剤としては、原水の性状に応じた消泡効果を有し、発酵液の消泡に適した、中温（３０℃～３５℃）あるいは高温（５０℃～５５℃）において消泡効果をなくすことのない消泡剤を使用することが好ましい。本発明において用いることのできる消泡剤としては、シリコーン系消泡剤、アルコール系消泡剤の何れも適用が可能である。

- 本発明の第一の態様は、上記のような特徴を有する嫌気性処理装置に関する。即ち、本発明の第一の態様は、嫌気性処理槽と、該処理槽内に取り付けられた複数の邪魔板によって形成される多段の気液固分離部を有する上向流嫌気性汚泥床
- １５ 処理装置であって、それぞれの邪魔板の占有面積が処理槽の断面積の２分の１以上であり、処理槽内に消泡剤を供給する手段を有することを特徴とする有機性廃水又は廃棄物を嫌気性処理するための装置に関する。

- また、本発明の第二の態様は、邪魔板を、処理槽内壁との間の角度が３５度以下になるように取り付けたことを特徴とするものである。即ち、本発明の第二の
- ２０ 態様は、嫌気性処理槽と、該処理槽内に取り付けられた複数の邪魔板によって形成される多段の気液固分離部を有する上向流嫌気性汚泥床処理装置であって、それぞれの邪魔板が、処理槽内壁との間の角度が３５度以下となるように取り付けられており、且つその占有面積が処理槽の断面積の２分の１以上であることを特徴とする有機性廃水又は廃棄物を嫌気性処理するための装置に関する。

- ２５ 図２を参照して本発明の第二の態様を説明すると、かかる態様においては、リアクター２の内壁と邪魔板３との間の角度 θ を３５度以下として邪魔板３を反対側の内壁に向かって下向きに傾斜するように取り付けることにより、スラッジゾーン４ａ、４ｂを形成する邪魔板３の上に、上方から沈降してくるグラニュール汚泥粒子が沈積して流動性が不十分となって汚泥粒子のデッドスペースが生じる

という問題がなくなる。リアクター2の内壁と邪魔板3との間の角度が35度以上であると、上記のように汚泥粒子の堆積が生じて、汚泥粒子のデッドスペースが生じやすくなるため、30 kg/m³/d以上の高負荷処理が困難となる。邪魔板3とリアクター2の内壁との間の角度 θ が35度以下であると、汚泥粒子の安息角5を超えた傾斜が邪魔板によって形成されるので、邪魔板の上に沈降した汚泥粒子は邪魔板の表面上を滑り落ちながら流下するので、邪魔板の上に汚泥が堆積することがない。この邪魔板とリアクター内壁との間の角度は、30度以下であることがより好ましく、27度以下であることが更に好ましい。

また、本発明の第二の態様においても、リアクター2の内部に配置する邪魔板10 3は、その占有面積が、処理槽の断面積の1/2以上になるような寸法とすることが好ましい。邪魔板3の占有面積が処理槽の断面積の1/2以下であると、リアクター内で発生したガスの邪魔板による捕捉が不十分となり、気液固の分離に不具合を生ずる。つまり、リアクターの中心部分よりガスが上方へ抜けてしまい、GSS部5にガスを十分に集積することができなくなる。

15 なお、本発明の第二の態様においては、消泡剤を添加することは必須要件ではない。しかしながら、第一の態様と同様に、リアクター内に消泡剤を供給して、GSS部5内での発泡を抑えれば、より好ましい。

更に本発明の第三の態様は、嫌気性処理槽と、該処理槽内に取り付けられた複数の邪魔板によって形成される多段の気液固分離部を有する上向流嫌気性汚泥床20 処理装置であって、それぞれの邪魔板が、処理槽内壁との間の角度が35度以下となるように取り付けられており、処理槽内に消泡剤を供給する手段を有することを特徴とする有機性廃水又は廃棄物を嫌気性処理するための装置に関する。

また、原水が高SSである等の理由により、スカムを形成しやすい場合には、GSS部5内の気泡部表面5b及び内部にスカムが形成され、発生ガスの回収が25 困難となる場合がある。このような場合には、気体供給管をGSS部5の内部若しくは下方に配置して、気体を供給することにより、スカムの破壊したり、或いはスカムの形成を防止することができる。このような目的で用いることのできる気体としては、窒素ガス等の酸素を含まない、メタン発酵等の生物処理に影響を与えない気体を用いることができる。また、嫌気性処理によって発生したガスを、

スカム破壊又は形成防止用の気体として使用することができる。かかる形態の嫌気性処理装置の構成例を図3に示す。

図3に示す装置においては、発生ガス回収配管6及び水封槽7を通して回収された発生ガスを、ガスホルダー11に貯留し、そこから、発生ガス供給配管13
5 を通して、各GSS部の下方に設置された散気管12に供給してGSS部の下方より気泡として供給するか、或いは発生ガス回収配管6に供給してGSS部の内部に直接供給することによって、GSS部内でのスカムの破壊或いはスカムの形成防止を達成している。

発生ガス供給配管13を、それぞれのGSS部の発生ガス回収配管6に接続し、
10 GSS部5-1内のスカムを破壊・除去する場合は、バルブ14aを閉じ、発生ガスをGSS部5-1内に吹き込むことによりGSS部5-1内全体を気相部5-1aとし、気泡部5-1bを下に押し下げて、GSS部5-1からスカムを排出することができる。この排出されたスカムは、その上のGSS部5-2内にトラップされるので、次にバルブ14bを閉じ、同様に発生ガスをGSS部5-2内
15 に吹き込むことによりGSS部5-2内全体を気相部5-2aとし、気泡部5-2bを下に押し下げて、GSS部5-2からスカムを排出し、これを処理水と共に流出させることができる。

また、発生ガス供給配管13を、各GSS部の下方に配置された散気管12に接続する場合には、散気管12から吹き込まれる気泡によりスカムが破壊され、
20 破壊されたスカムはリアクター2内の液の流れと共に処理水として排出される。この手法の場合には、バルブ14の開閉は問わない。バルブ14を開けて上記の操作を行うと、散気管12から吹き込まれた気体は発生ガス回収配管6より回収される。一方、バルブ14を閉じて上記の操作を行うと、散気管12から吹き込まれる気泡によるスカムの破壊効果に加え、発生ガス回収配管を通してGSS部
25 の内部に直接ガスを供給することによるスカム排出効果も期待できる。スカムの破壊或いはスカムの形成防止の目的でGSS部5内若しくは散気管にガスを供給する頻度は、処理される廃水の性状にもよるが、1日に1回から1週間に1回とすることでGSS部5内部のスカムを破壊・除去する効果がある。

なお、本発明に係る多段UASB装置においては、気液固分離部が、処理槽の

上部のみに形成されているとより好ましい。これは、気液固分離部が処理槽の下部にまで取り付けられていると、処理槽内での汚泥粒子の良好な流動が妨げられ、汚泥と有機物との接触が不良となって、処理が不安定になる場合があるからである。この観点から、本発明に係る多段UASB装置においては、気液固分離部が、

- 5 処理槽の上部70%の範囲内、より好ましくは上部50%の範囲内、更に好ましくは上部30%の範囲内に取り付けられていることが好ましい。

また、本発明の多段UASB装置においては、処理槽内での原水通水量を1～5m/hに制御することが好ましい。槽内での通水量が小さすぎると、汚泥層で短絡流が生じて、汚泥層全体を有効に使用することができなくなる場合がある。また、槽内での通水量が大きすぎると、グラニュール汚泥粒子の沈降速度よりも液の上昇流速が大きくなり、グラニュール汚泥粒子が処理水と共に流出してしまうために、槽内に汚泥を安定して保持することができず、処理が不安定になる場合がある。この見地から、処理槽内での原水通水量は、1～5m/hに制御することが好ましく、2～3m/hが更に好ましい。

- 15 以下、本発明の各種態様を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

実施例1

図2に示す装置を用いて、廃水の嫌気処理を行った。断面積0.16m²、高さ6.25m（槽容量1m³）の円筒形リアクター2内に、それぞれの占有断面積が0.112m²（リアクターの断面積の70%）となるように邪魔板3を2枚下向きに傾斜させて取り付けした。邪魔板3の取り付け角度（ θ ）は45度であった。リアクター2内の水温は35℃になるように温度制御した。リアクター2内にはグラニュール状の汚泥粒子を充填した。

原水として、発泡性の清涼飲料廃水の酸発酵処理水（COD=10,000mg/L；SS=500mg/L）を用いた。リアクター2の上端から溢流する処理水を循環液として原水と共にリアクター2に流入させることで通水速度を2m/hに設定した。原水流量と処理水循環水量の割合をCOD負荷に応じて設定した。

原液送液管1に接続した消泡剤注入配管10から、消泡剤としてシリコン系消泡剤をリアクター流入水量あたり10mg/Lの割合で注入した。対照データとし

て、消泡剤の注入を行わずに同様の実験を行った。定常状態における処理成績を表 1 に示す。

表 1：実施例 1 の結果

消泡剤の注入	無	有
COD容積負荷 (kg/m ³ /d)	15	25
COD除去率 (%)	90	90
処理水VSS (mg/L)	300~400	300~400

5

上記表の結果から、本発明に従って、多段U A S B処理装置において消泡剤を処理槽内に供給することにより、優れた処理性能が得られたことが分かる。消泡剤を供給しない場合には、負荷の上昇によりG S S部の内部での発泡が生じ、処理性能が低下した。

10 実施例 2

図 2 に示す嫌気処理装置において、リアクター 2 として、図 4 及び図 5 に示す構造のものを用いて実験を行った。図 4 に示すリアクター 2 においては、傾斜する邪魔板 3 を 2 箇所取り付け、装置側壁と邪魔板 3 との角度 (θ) を 30 度とした。邪魔板 3 は、リアクター 2 の上部 50 % の部所にのみ配置されるようにした。一方、図 5 に示すリアクター 2 においては、傾斜する邪魔板 3 を、リアクター 2 の全高に亘って 5 箇所取り付け、装置側壁と邪魔板 3 との角度 (θ) を 45 度とした。

いずれも、リアクターの断面積は、0.16 m²、高さ 6.25 m (容量 1 m³)、G S S 部を形成する邪魔板の断面積は 0.112 m² (リアクター断面積の 70 %) で実験した。

20 リアクター 2 内にはグラニュール状の汚泥粒子を充填した。原水を、リアクター 2 の下端に接続した原水送液管 1 より流入し、リアクター 2 上部の処理水管 9 より処理水を得た。

リアクター 2 内には、邪魔板によって有機物を分解、浄化する際に発生したガスが集まる G S S 部 5 を形成し、その上端に外部と通じる発生ガス回収配管 6 の排出口を設けた。各 G S S 部 5 より発生したガスの量は、水封槽 7 に設けたガスメータ 8 で計測した。リアクター 2 内の水温は 35 °C になるように温度制御した。

原水としては、糖質系廃水の酸発酵処理水（COD＝7000mg/L）に、無機栄養塩類（窒素、リン等）を添加したものを用いた。処理水を循環液として、原水と共にリアクター2へ流入させることで、通水速度を2m/hに設定した。原水流量と処理水循環水量の割合をCOD負荷に応じて設定した。図4のリアクター2

- 5 （邪魔板の取り付け角度が30度）を用いて得られた結果をB系列、図5のリアクター2（邪魔板の取り付け角度が45度）を用いて得られた結果をA系列として以下に報告する。

図6に実験経過とCODの処理成績の変化を示す。両系列とも処理水COD濃度を見ながら、有機物負荷量を徐々に上げた。

- 10 実験経過後、約120日目までは略々同じ負荷量で処理できた。約120日以降、COD負荷が30kg/m³/d以上になると、A系列では処理水CODが高くなった。

- 傾斜する邪魔板を5個取り付け、リアクター2の内壁と邪魔板3との角度を45度としたA系列では、図5に示されるように、邪魔板3の上に堆積汚泥による
15 デッドスペースが生じ、汚泥粒子全体を有効に使えないため処理が不安定になった。このため、COD負荷を25kg/m³/dに下げた。

一方、B系列では、COD負荷が35kg/m³/dにおいて、安定した処理ができた。表2に安定状態における処理成績の比較を示す。

20

表2：実施例2の結果

	A系列	B系列
邪魔板の取付角度	45°	30°
COD容積負荷 (kg/m ³ /d)	25	35
COD除去率 (%)	90	90
処理水VSS (mg/L)	300～400	300～400

- 邪魔板の取り付け角度を30°としたB系列では、COD負荷35kg/m³/d、COD除去率90%、処理水VSS＝300～400mg/Lであった。一方、邪魔板の取り付け角度を45°としたA系列では、COD負荷25kg/m³/d、COD
25 除去率90%、処理水VSS＝300～400mg/Lであった。このように、邪魔

板の取り付け角度を35度以下にすることによって、邪魔板の取り付け角度を45度とした場合と比べて高いCOD除去率を得ることができた。

B系列の方法では、高いCOD負荷で運転しているにも拘らず、処理水COD処理成績は安定していた。また、処理水VSS濃度は、A系列の方法と略々同じであり、A系列の方法に比べGSS部の数が少ない場合でも上向流嫌気性汚泥床法(UASB)槽内におけるグラニュール汚泥量も安定していた。これは、処理水を流出させる処理水配管9に最も近い所では、リアクターの単位断面積当たりのガス量が小さくなり、グラニュール汚泥の系外流出量が少なかったためである。

次に、B系列を用いて、原水COD濃度7000g/L、COD負荷30kg/m³/d、
10 通水速度0.5～7m/hで処理を行ったときの定常状態における処理成績の比較を表3に示す。

表 3

通水速度 (m/h)	0.5	1	2	3	5	6	7
COD除去率 (%)	80	85	90	92	85	78	70
処理水VSS (mg/L)	300	340	320	340	500	1500	2100

15 邪魔板とリアクター内壁との角度を30度としたB系列では、COD除去率85%以上の安定した処理を行うためには、通水速度を1～5m/h、好ましくはCOD除去率90%以上とする場合には通水速度を2～3m/hに設定することが好ましいことが分かった。これは、通水速度が1m/hより少ない場合には、汚泥層で短絡流が生じるため、汚泥層全体を有効に使用し得ないためである。また、
20 通水速度が5m/hより高い場合には、処理水のVSSが1500mg/L以上となり、リアクター2内の汚泥量を安定して維持できないために、処理性が悪化した。

実施例3

リアクター2として、図7に示す種々の形態のものを用いた。A系列は、傾斜する邪魔板を2ヶ取り付け、リアクター2の内壁と邪魔板3との角度を30度と
25 した。B系列は、A系列のリアクター2の原水送液管1に消泡剤注入配管10を接続して、消泡剤としてシリコーン系消泡剤をリアクター流入水量あたり10mg/Lの割合で原水に加えた。C系列は、B系列のリアクター2に更に散気管12を

取り付け、発生ガスを発生ガス供給配管 13 を通して供給することによって、GSS 部内でのスカムの破壊・除去を行った。いずれも、GSS 部は、リアクター 2 の上部 50% の範囲内に配置されるようにした。

実験には図 3 に示す装置を用いた。リアクター 2 内にはグラニュール状の汚泥 5 粒子を充填した。原水を、リアクター 2 の下端に接続した原水送液管 1 より供給し、リアクター 2 上部の処理水管 9 より処理水を得た。リアクター 2 内には、有機物を分解、浄化する際に発生したガスが集まる GSS 部 5 が邪魔板 3 によって形成され、その上端には発生ガス回収配管 6 を接続した（図 3 参照）。

いずれの系列においても、リアクターの断面積は、 0.16 m^2 、高さ 6.25 m （容量 1 m^3 ）、GSS 部を形成する邪魔板の断面積は 0.112 m^2 （リアクター断面積の 70%）であった。各 GSS 部 5 より発生したガスの量は、水封槽 7 に設けたガスメータ 8 で計測した。リアクター 2 内の水温は 35°C になるように温度制御した。原水として、発泡性の清涼飲料廃水の酸発酵処理水（RUN1； $\text{COD}=10,000\text{ mg/L}$ 、 $\text{SS}=500\text{ mg/L}$ ）及びスカムを形成しやすい食品製造廃水の酸発酵処理水（RUN2； $\text{COD}=10,000\text{ mg/L}$ 、 $\text{SS}=300\text{ mg/L}$ ）に無機栄養塩類（窒素、リンなど）を添加したものをを用いた。処理水を循環液として原水とともにリアクター 2 に流入させることで通水速度を 2 m/h に設定した。原水流量と処理水循環水量の割合を COD 負荷に応じて設定した。

図 8、図 9 に、実験経過と COD 処理成績の変化を示す。両系列とも処理水 COD 濃度を見ながら有機物負荷量を徐々に上げた。

清涼飲料廃水を用いた RUN1（図 8）では、実験経過後約 80 日目まではほぼ同じ負荷量で処理ができた。約 80 日目以降、COD 負荷が $20\text{ kg/m}^3/\text{d}$ となると、A 系列では処理水 COD が高くなった。消泡剤を添加していない A 系列では、負荷の上昇により、発生ガス量が増大し、GSS 部 5 内部で発泡を生じ、GSS 部 5 及び発生ガス回収配管 6 が閉塞した。そのため、発生ガスは GSS 部で回収されないため、リアクター 2 上部より大気へと放出された。その結果、リアクター 2 内のグラニュール汚泥量が大量に流出し、リアクター 2 内の汚泥を安定に保持できないため、処理性能が低下した。そのため、COD 負荷を $15\text{ kg/m}^3/\text{d}$ に下げ、発泡をなくしたが、GSS 部 5 内部にスカムが形成されていたため、

GSS部5で発生ガスは回収されず、前記のとおり、処理性能は低下したままであった。一方、消泡剤を添加したB、C系列ではCOD負荷が35kg/m³/dにおいて、安定した処理ができた。比較的スカムを形成しにくい廃水の場合、消泡剤の添加により、高負荷処理が可能となり、発生ガス量が増加するため、この発生ガスによるGSS部5内部のスカム形成の防止効果がある。そのため、B系列とC系列の処理性能は同じであった。表4に定常状態における処理成績の比較を示す。

表4：清涼飲料廃水の処理実験（RUN1）

	A系列	B系列	C系列
消泡剤添加	無	有	有
スカム除去	無	無	有
COD容積負荷 (kg/m ³ /d)	15	35	35
COD除去率 (%)	90	90	90
処理水VSS (mg/L)	300～400	300～400	300～400

10

消泡剤を添加したB系列では、COD負荷35kg/m³/d、COD除去率90%、処理水VSS=300～400mg/Lであった。一方、消泡剤を添加しなかったA系列では、COD負荷15kg/m³/d、COD除去率90%、処理水VSS=300～400mg/Lであった。このように、消泡剤を添加することにより、消泡剤を用いない場合と比べて高いCOD除去率を得ることができた。消泡剤を添加したB系列の方法では、高いCOD負荷で運転しているにもかかわらず処理水COD処理成績が安定していた。また、処理水VSS濃度は、消泡剤を添加しない場合とほぼ同じであった。

次に、食品製造廃水を用いたRUN2（図9）では実験経過後約80日目以降、COD負荷が15kg/m³/d以上になると、消泡剤を添加しないA系列では、処理水CODが高くなった。これはGSS部5内での発泡及びスカムの形成により、上記のように発生ガスの回収が不十分となったため、リアクター2内の汚泥量を安定して保持できないため、処理性能が低下したためであると考えられる。そのため、COD負荷を10kg/m³/dに下げ、発泡をなくしたが、GSS部5内部にスカムが形成されていたため、処理性能は低下したままであった。

25

消泡剤を添加したB系列では、実験経過後約110日目にCOD負荷を20kg/m³/dに設定した。110日目～120日目にかけて、GSS内部にスカムが形成し始め、次第に処理が悪くなり、120日目以降では処理水CODが高くなった。これはGSS部5内部での発泡は抑制できたが、次第にスカムが形成され、

5 前記のように、発生ガスの回収が不十分となったため、リアクター2内の汚泥量を安定して保持できず、処理性能が低下したためであると考えられる。

GSS部の下部からガスを供給したC系列では、COD負荷が35kg/m³/dにおいて、安定した処理ができた。スカムを形成しやすい廃水の場合、消泡剤の添加に加え、発生ガスの吹き込みによるGSS部5内のスカムの破壊・除去を行う

10 ことで高負荷処理が可能となる。表5に定常状態における処理成績の比較を示す。

表5：食品製造廃水の処理実験（RUN2）

	A系列	B系列	C系列
消泡剤添加	無	有	有
スカム除去	無	無	有
COD容積負荷 (kg/m ³ /d)	10	15	35
COD除去率 (%)	90	90	90
処理水VSS (mg/L)	300～400	300～400	300～400

消泡剤を添加したB系列では、COD負荷35kg/m³/d、COD除去率90%、

15 処理水VSS=300～400mg/Lであった。一方、消泡剤を添加しなかったA系列では、COD負荷10kg/m³/d、COD除去率90%、処理水VSS=300～400mg/Lであった。更に、スカムの形成防止を行ったC系列の方法では、高いCOD負荷で運転しているにもかかわらず処理水COD処理成績が安定していた。また、処理水VSS濃度は従来法とほぼ同じであった。

20

産業上の利用の可能性

本発明の第一の態様によれば、処理槽内に邪魔板によって形成される気液固分離部を多段に有する上向流嫌気性汚泥床処理装置において、処理槽内に消泡剤を供給することにより、高いCOD負荷においても安定した嫌気処理を行うことが

25 できる。また、本発明の第二の態様によれば、気液固分離部を形成する邪魔板と

処理槽内壁との間の角度を35度以下にすることにより、邪魔板の上に汚泥粒子が堆積して汚泥粒子のデッドスペースが生じることが防止され、汚泥粒子の良好な流動状態を保ち、汚泥粒子全体を処理に対して有効に活用することができる。

- 更に、邪魔板と処理槽内壁との間の角度を35度以下とすると共に、処理槽内に
- 5 消泡剤を供給することで、より一層の安定処理を図ることができる。更には、スカムの形成防止手段を更に配置することにより、高いCOD負荷においても一層安定した処理を行うことができる。

請求の範囲

1. 嫌気性処理槽と、該処理槽内に取り付けられた複数の邪魔板によって形成される多段の気液固分離部を有する上向流嫌気性汚泥床処理装置であって、
5 それぞれの邪魔板の占有面積が処理槽の断面積の2分の1以上であり、処理槽内に消泡剤を供給する手段を有することを特徴とする有機性廃水又は廃棄物を嫌気性処理するための装置。
2. 嫌気性処理槽と、該処理槽内に取り付けられた複数の邪魔板によって形成される多段の気液固分離部を有する上向流嫌気性汚泥床処理装置であって、それ
10 ぞれの邪魔板が、処理槽内壁との間の角度が35度以下となるように取り付けられており、且つその占有面積が処理槽の断面積の2分の1以上であることを特徴とする有機性廃水又は廃棄物を嫌気性処理するための装置。
3. 処理槽内に消泡剤を供給する手段を更に有する請求項2に記載の装置。
4. 嫌気性処理槽と、該処理槽内に取り付けられた複数の邪魔板によって形成
15 される多段の気液固分離部を有する上向流嫌気性汚泥床処理装置であって、それぞれの邪魔板が、処理槽内壁との間の角度が35度以下となるように取り付けられており、処理槽内に消泡剤を供給する手段を有することを特徴とする有機性廃水又は廃棄物を嫌気性処理するための装置。
5. 気液固分離部の内部若しくは下方に酸素を含有しない気体を吹き込むため
20 の気体供給管が配置されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の装置。
6. 気液固分離部が、処理槽の上部50%の範囲内に取り付けられている請求項1～5のいずれかに記載の装置。
7. 処理槽内での原水通水量が1～5m/hに制御される請求項1～6のいずれ
25 かに記載の装置。

図 1

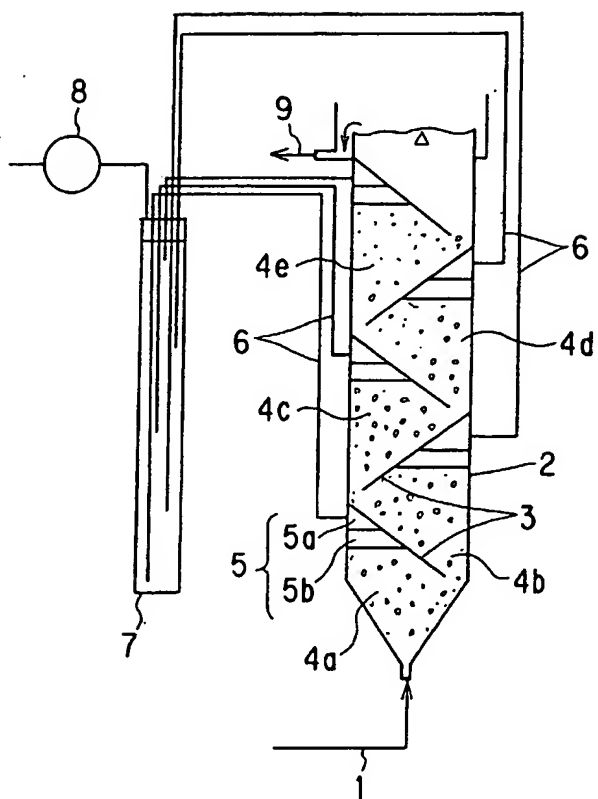


図 2

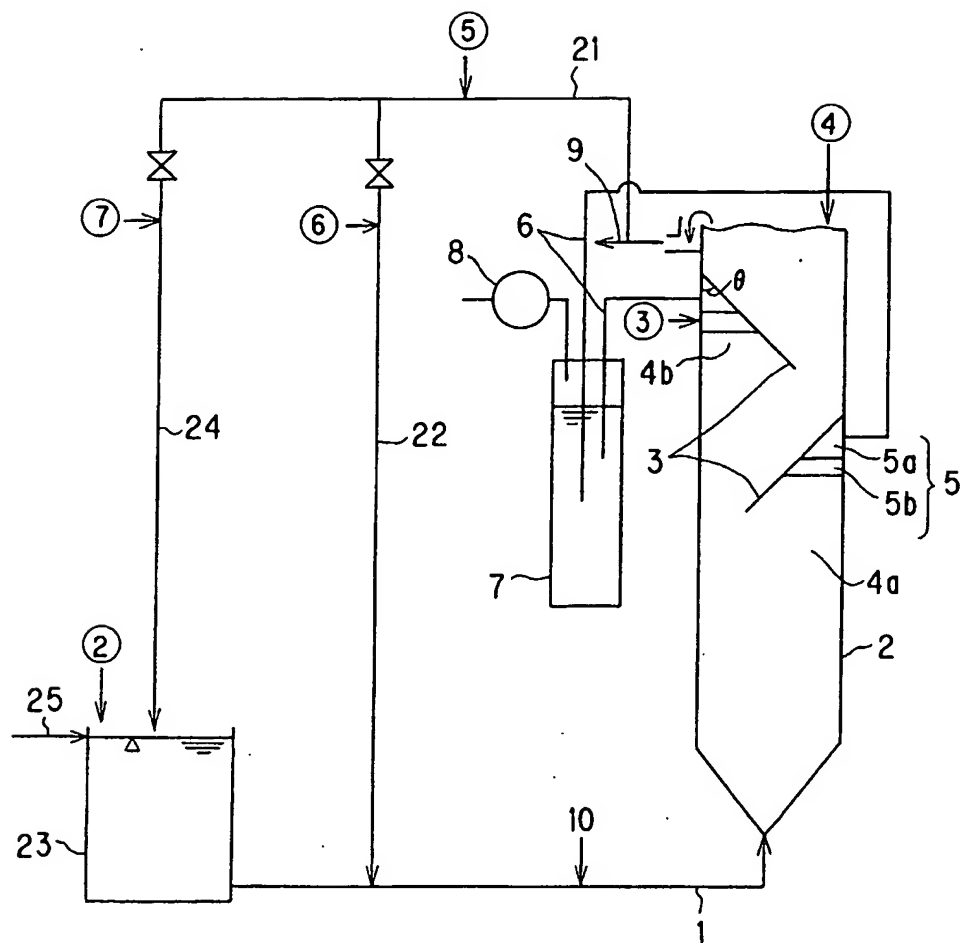


図 3

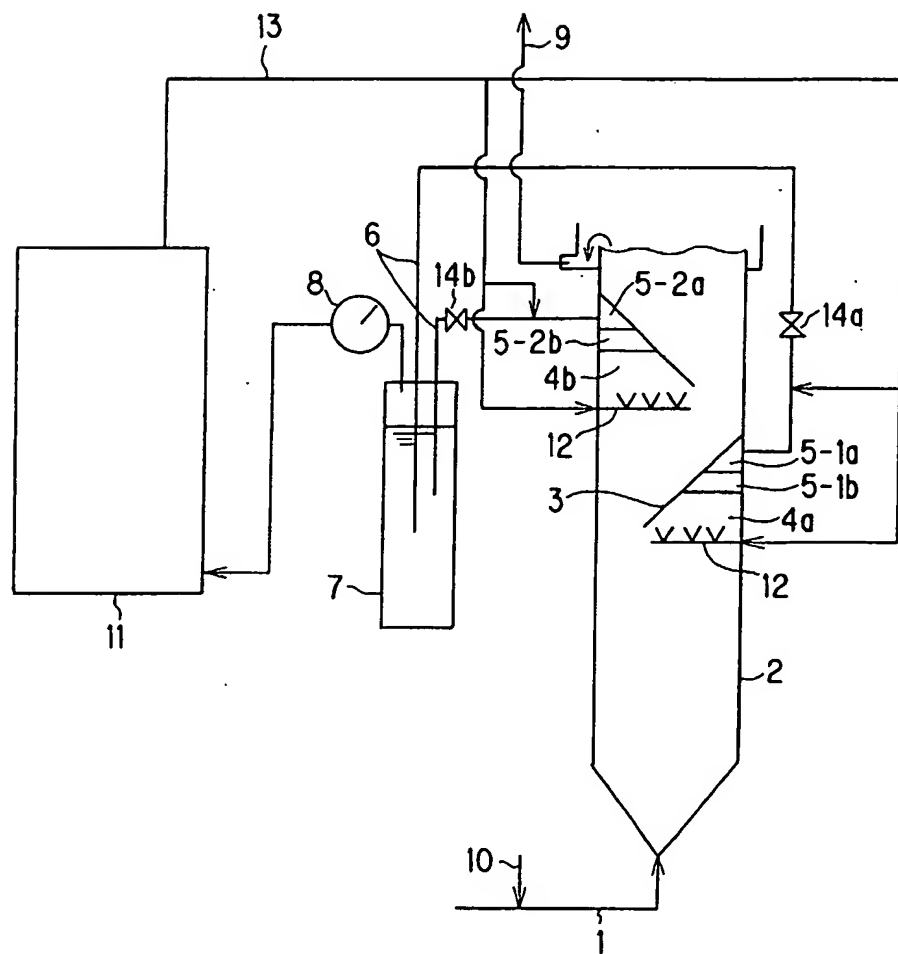


図 4

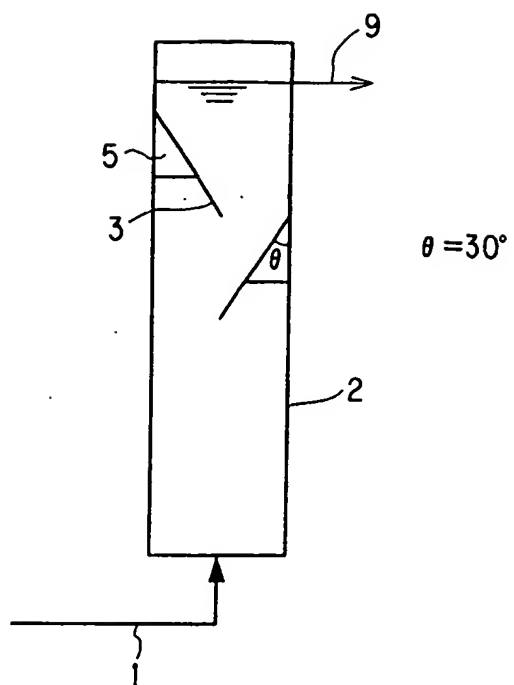


图 5

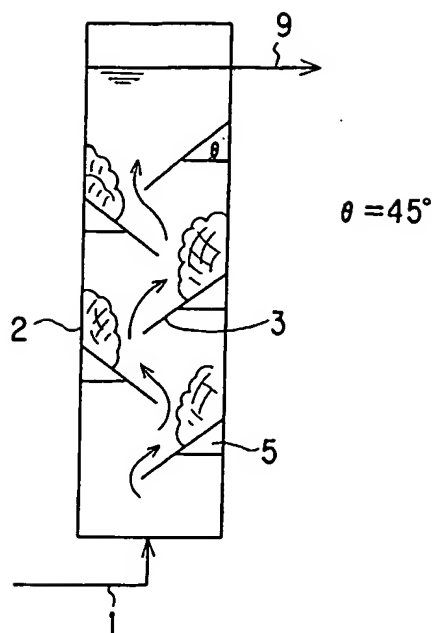


图 6

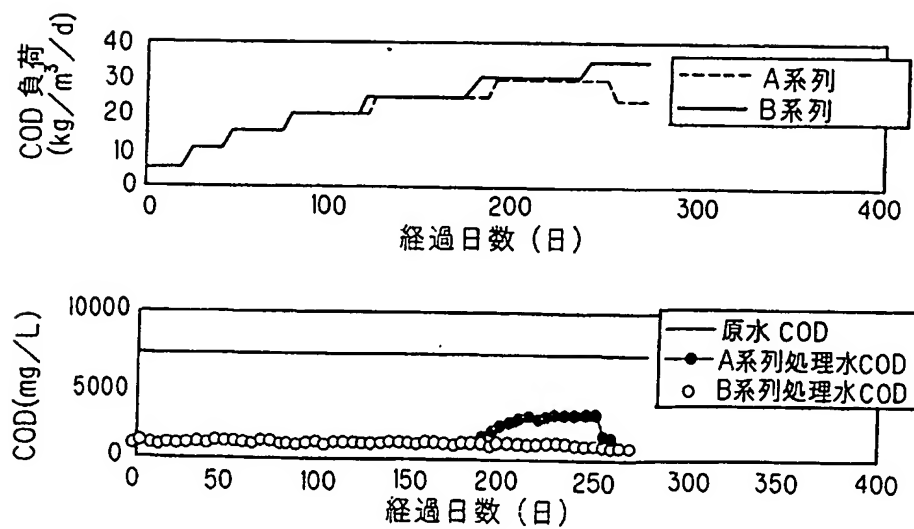


图 7

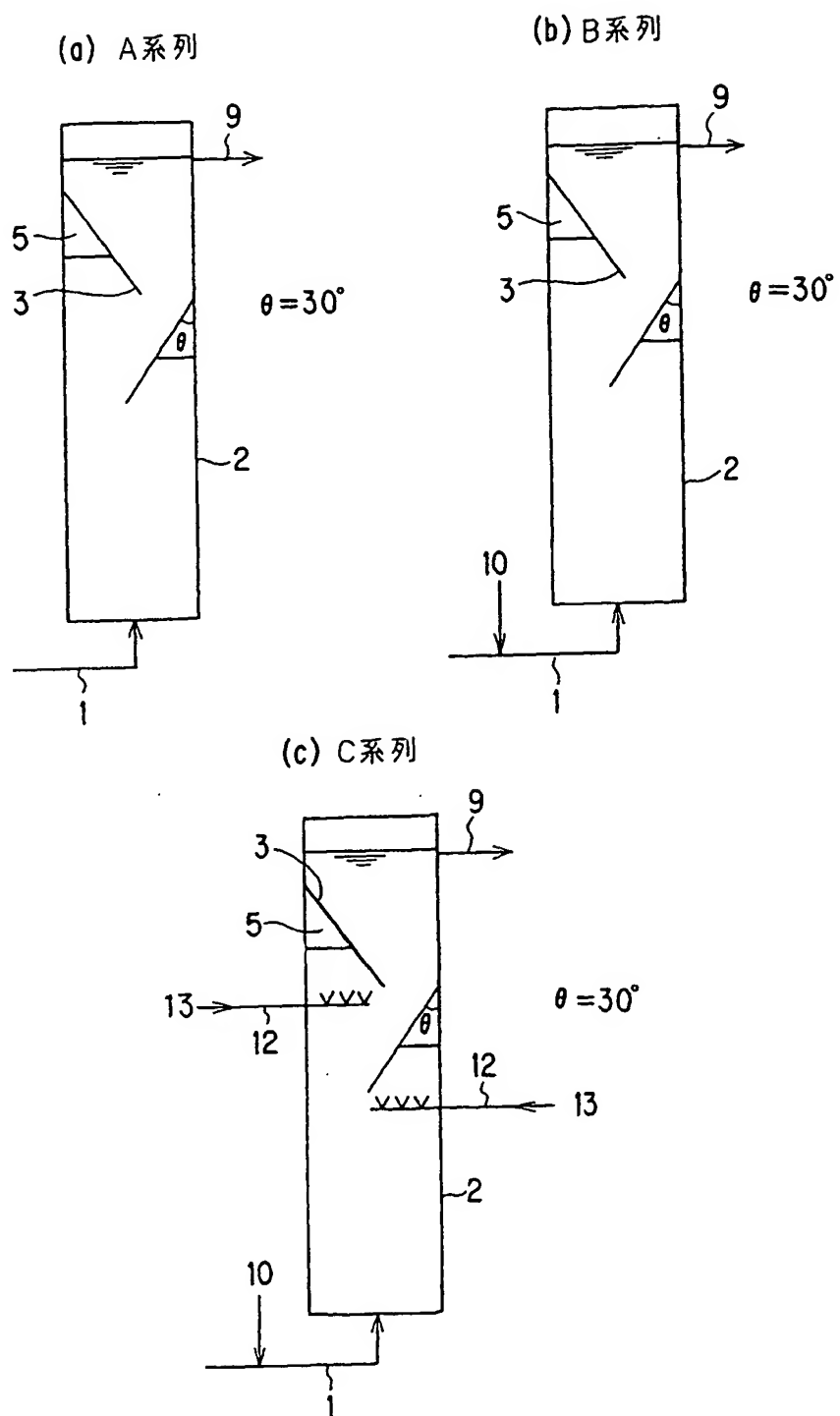


図 8

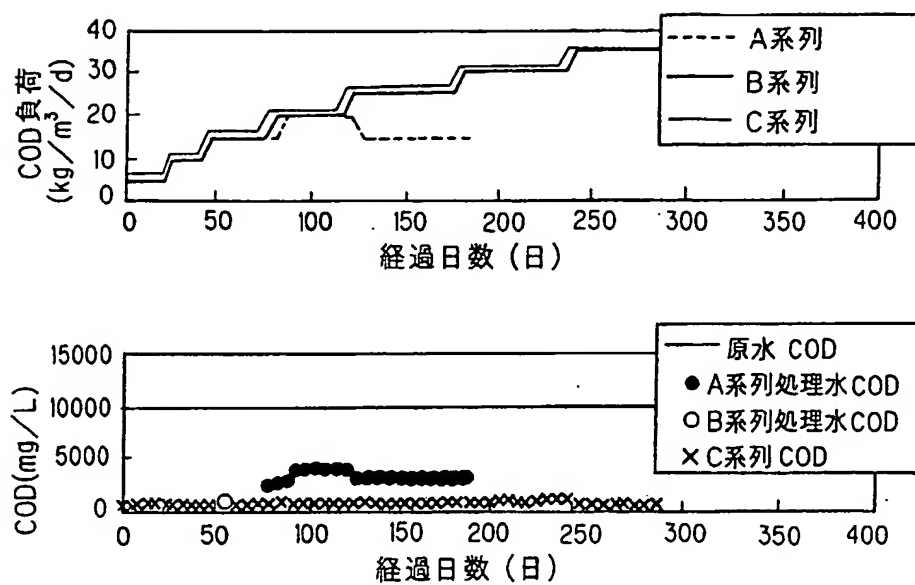
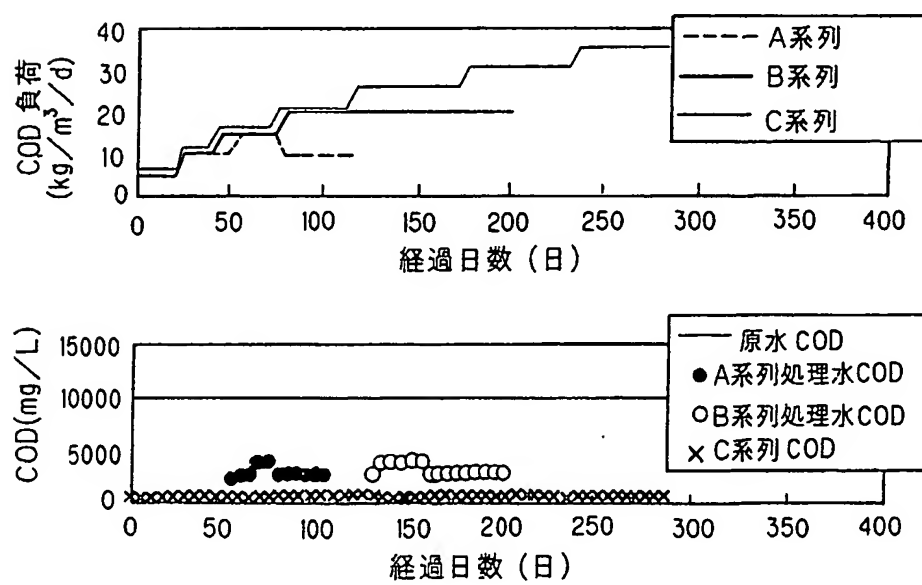


図 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11880

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C02F3/28, C02F11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C02F3/28, C02F11/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X P, Y	JP 2002-79291 A (Ebara Corp.), 19 March, 2002 (19.03.02), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	2, 6, 7 1, 3-5
Y X	JP 11-207384 A (Ebara Corp.), 03 August, 1999 (03.08.99), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1, 3-7 2
Y	JP 2001-252687 A (Kurita Water Industries Ltd.), 18 September, 2001 (18.09.01), Par. Nos. [0039] to [0046] (Family: none)	1, 3-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
17 February, 2003 (17.02.03)

Date of mailing of the international search report
04 March, 2003 (04.03.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11880

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 61-174995 A (Nippon Beet Sugar Mfg. Co., Ltd., Kurita Water Industries Ltd.), 06 August, 1986 (06.08.86), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-7
Y	JP 7-204682 A (Toshiba Corp.), 08 August, 1995 (08.08.95), Par. No. [0027] (Family: none)	5-7
P, Y	JP 2002-153897 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 28 May, 2002 (28.05.02), Par. No. [0025] (Family: none)	5-7

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP02/11880

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C02F3/28, C02F11/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C02F3/28, C02F11/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2003
 日本国登録実用新案公報 1994-2003
 日本国実用新案登録公報 1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	J P 2002-79291 A (株式会社荏原製作所)	2、6、7
PY	2002. 03. 19, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1、3-5
Y	J P 11-207384 A (株式会社荏原製作所)	1、3-7
X	1999. 08. 03, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	2
Y	J P 2001-252687 A (栗田工業株式会社)	1、3-7
	2001. 09. 18, 段落番号【0039】-【0046】(ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 02. 03

国際調査報告の発送日

04.03.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

谷口 博

4D

7432

電話番号 03-3581-1101 内線 3421

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 61-174995 A (日本甜菜糖株式会社, 栗田工業株式会社) 1986. 08. 06, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-7
Y	J P 7-204682 A (株式会社東芝) 1995. 08. 08, 段落番号【0027】(ファミリーなし)	5-7
P Y	J P 2002-153897 A (住友重機械工業株式会社) 2002. 05. 28, 段落番号【0025】(ファミリーなし)	5-7